
Cumulativité et diversification des exportations dans le bas et le haut de gamme : une vérification empirique

*Cumulativeness and export diversification in high and low quality goods:
An empirical verification*

Sami El Gouddi



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rei/6833>

DOI : 10.4000/rei.6833

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 15 mars 2018

Pagination : 119-146

ISBN : 9782807392045

ISSN : 0154-3229

Référence électronique

Sami El Gouddi, « Cumulativité et diversification des exportations dans le bas et le haut de gamme : une vérification empirique », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 161 | 1er trimestre 2018, mis en ligne le 15 mars 2020, consulté le 04 janvier 2021. URL : <http://journals.openedition.org/rei/6833> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rei.6833>

© Revue d'économie industrielle

CUMULATIVITÉ ET DIVERSIFICATION DES EXPORTATIONS DANS LE BAS ET LE HAUT DE GAMME : UNE VÉRIFICATION EMPIRIQUE


Sami EL Gouddi, CERES

(Centre d'Études et de Recherches Économiques et Sociales), Tunis.

En partenariat avec le LITEM (Laboratoire en Innovation, Technologie, Économie et Management), Telecom École de Management et Université Évry-Essonne, France.

elgouddi@yahoo.fr

 **Mots clés :** spécialisation technologique, différenciation qualitative, aspect cumulatif, avantage comparatif, externalités cognitives.

 **Keywords:** technological specialization, qualitative differentiation, cumulativeness, comparative advantage, knowledge spillovers.

INTRODUCTION

À la différence de la conception statique de l'économie internationale, l'implication grandissante des connaissances dans le processus de production rend les avantages comparatifs cumulatifs : les pays qui innovent le plus sont ceux qui ont consenti l'effort d'apprentissage le plus important par le passé¹. Un avantage initial minimal peut ainsi présider à un équilibre polarisé (Grossman et Helpman, 1991). Le développement technologique serait alors un effet spécifique aux pays et les structures de spécialisation refléteraient davantage des trajectoires historiques (Lallement *et al.*, 2007).

¹ La notion de « cumulativité » a été principalement développée par Nelson et Winter (1982).

Les changements technologiques ont un caractère cumulatif en ce sens que les nouvelles connaissances ne se substituent pas à des connaissances anciennes, vouées à l'oubli ou à l'effacement, mais tendent plutôt à se conjuguer avec elles. Le niveau des connaissances atteint, résultant des apprentissages passés, constitue la nouvelle base dans laquelle les firmes et les pays puiseront pour développer les connaissances futures (Nelson et Winter, 1982 ; Arthur, 1994).

Plusieurs études ont été développées dans le but de détecter le caractère cumulatif de la spécialisation. Qu'elles portent sur les firmes² ou les pays³, les exportations ou les brevets, toutes ces études montrent que l'histoire compte dans la détermination des avantages comparatifs.

L'aspect cumulatif des spécialisations apparaît, ne serait-ce qu'en partie, étroitement lié à la composante tacite des connaissances (von Hippel, 1994). En raison de son caractère géographiquement circonscrit, l'accumulation des connaissances tacites est fortement localisée (Desrochers, 2001 ; Paci et Usai, 2009), elle s'opère principalement à travers un processus d'apprentissage par la pratique.

Souvent dans les modèles théoriques, la prise en compte de l'aspect cumulatif passe par l'introduction des externalités de « ressemblance ». Cette formulation suppose que la dynamique d'apprentissage est un processus spécifiquement sectoriel. Les fertilisations croisées entre différents secteurs y sont, de prime abord, mises à l'écart.

En se basant sur des externalités de ressemblance, la plupart des modèles théoriques d'économie internationale arrivent à deux conclusions majeures⁴ : l'aspect cumulatif se traduit par un renforcement de la concentration sectorielle parallèlement à un accroissement des spécialisations territoriales. Or, si les vérifications empiriques montrent un accroissement de la concentration sectorielle (Albessar *et al.*, 2006 ; Ost, 2008), elles confirment en revanche une progression de la diversification des territoires.

² Cefis et Orsenigo (2001) ; etc.

³ Malerba *et al.* (2001), Vertova (2001), Mancusi (2003), El Ouardighi (2005, 2006), etc.

⁴ Il s'agit principalement des modèles construits dans le cadre de la croissance endogène.

De plus, les phénomènes de concentration et de diversification semblent étroitement liés à la dimension cognitive (El Ouardighi, 2005, 2006).

En outre, ces modèles tentent de nous convaincre qu'en limitant les interactions intra-sectorielles, la diversification réduit le potentiel d'apprentissage des pays. Pourtant, plusieurs études empiriques affirment que la présence d'une structure d'exportation diversifiée n'empêche pas l'apparition d'une spécialisation cumulative (El Ouardighi, 2006). D'où notre interrogation. La diversification des exportations entrave-t-elle la dynamique d'apprentissage sectorielle ? Notre papier se propose donc d'étudier simultanément l'aspect cumulatif et la diversification des exportations des pays.

Par ailleurs, nous tentons de comprendre si la relation entre l'aspect cumulatif et la diversification est stable ou si au contraire elle est, d'une certaine façon, affectée par la dimension cognitive des pays et des produits. Afin d'apporter des éléments de réponse à ces interrogations, nous menons des estimations sur des pays à niveaux de développement différents. De plus, notre étude se démarquera des autres en saisissant le rôle de la composante cognitive des produits à travers une différenciation qualitative⁵.

Ainsi, à travers cette étude empirique, nous chercherons à répondre à trois types de questions. Tout d'abord, la spécialisation dans les différentes gammes de qualité est-elle cumulative ? Ensuite, la relation entre l'aspect cumulatif et la diversification est-elle antagoniste ? En d'autres termes, l'apparition d'une diversification commerciale est-elle de nature à réduire le potentiel d'apprentissage des pays ? Enfin, nous nous demanderons si la différenciation verticale conforte les faits statistiques stylisés affirmant l'existence d'une relation positive entre la taille d'un pays et son degré de diversification.

En nous appuyant sur la base de données ITCS-SH à 5-digit de l'OCDE et à travers une étude empirique portant sur 12 pays, nous montrons que les spécialisations sont essentiellement cumulatives et que la relation entre la cumulativité et la diversification dépend fortement de la dimension cognitive des produits (bas de gamme/haut de gamme) et des pays.

5 Pour analyser l'impact des connaissances sur la cumulativité et la diversification, plusieurs études (Laursen, 2000) mènent deux types d'estimations : l'une relative à l'exportation commerciale et l'autre par rapport à la spécialisation technologique.

Au-delà de la constatation de l'aspect cumulatif et du processus de diversification, ce papier avance des suggestions sur l'implication des externalités de connaissances dans la spécialisation internationale.

La première section présente une analyse décrivant l'évolution de la part des produits bas de gamme et haut de gamme dans les exportations des pays. Les aspects méthodologiques sont traités dans la section 2. Les sections 3 et 4 présentent les résultats de nos estimations sur la cumulativité et la relation de cette dernière avec la diversification. La cinquième et dernière section conclut.

1. ASPECTS THÉORIQUES ET FAITS STYLISÉS

Dans ce papier, nous nous focalisons sur le paradigme de qualité. Selon ce paradigme, le processus de création de nouveaux biens s'effectue par sauts sur une échelle de qualité propre à chaque type de bien (Aghion et Howitt, 1992). Le haut de gamme peut alors correspondre à une sophistication de produits nécessitant un fort contenu en connaissances (Fontagné *et al.*, 2006). La différenciation qualitative s'inscrit dans un cadre de concurrence imparfaite. L'existence d'une croissance auto-entretenu d'une part et la présence d'un processus de divergence de l'autre suggèrent que des mécanismes endogènes sont à l'œuvre. Dans une telle perspective dynamique, les avantages comparatifs nationaux seraient plus cumulatifs et les gains d'ouverture plus importants (rendements croissants, déversements technologiques) et moins systématiques. La différenciation offre une rente temporaire qui motive les industriels à améliorer constamment la qualité de leurs produits, et tend à engendrer une configuration internationale du travail dans laquelle les pays du centre se spécialisent dans les produits haut de gamme alors que les pays situés à la périphérie se spécialisent sur les produits bas de gamme.

Les graphiques de l'annexe A1⁶ nous permettent de mesurer l'importance des différentes gammes de qualité dans les exportations totales de chaque

6 Les graphiques sont construits par l'auteur. Pour plus d'informations sur la base de données utilisée et la méthodologie d'identification des gammes de qualité, voir section 2.

pays pour les trois périodes suivantes : 1988-1990, 1998-2000 et 2008-2010. Trois groupes de pays semblent émerger⁷.

Le premier regroupe l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark et les États-Unis, c'est-à-dire des pays qui se caractérisent par (i) une forte domination des produits haut de gamme dans leurs exportations totales, et ce pour toutes les périodes ; (ii) un niveau faible de la part de leurs exportations bas de gamme ; et (iii) une progression continue de la part des exportations haut de gamme et selon un rythme plus important que celui observé pour les produits bas de gamme. Tout se passe comme si les exportations dans ce groupe étaient cumulatives et que cet aspect cumulatif touchait particulièrement les produits haut de gamme.

Le deuxième groupe de pays concerne l'Espagne, la Grèce, le Portugal et l'Italie. Les exportations totales de ces pays sont essentiellement constituées de produits bas de gamme. En 2008-2010, la part de ces derniers s'élève à 73 %, 72 %, 58 % et 60 % respectivement pour l'Espagne, la Grèce, le Portugal et l'Italie. Ce qui contraste avec la faible part des produits haut de gamme avec 12 % pour l'Espagne, 18 % pour la Grèce, 33 % pour le Portugal et 22 % pour l'Italie. Par ailleurs, il est important de noter que la part des produits bas de gamme ne cesse de progresser alors que celle relative aux produits haut de gamme semble stagner, voire régresser pour certains pays et sur certaines périodes. Ce constat tend à suggérer que les exportations bas de gamme dans ce groupe seraient cumulatives tandis que les exportations haut de gamme seraient versatiles.

Enfin, le troisième et dernier groupe se compose de la France, la Grande-Bretagne, l'Irlande et l'Islande. Même si ces pays sont en apparence hétérogènes en ce qui concerne le niveau de développement, ils présentent néanmoins une caractéristique commune. En effet et contrairement aux deux groupes précédents, ces pays ont connu une transformation radicale de leur structure d'exportation. Par exemple, dans les années 1988-1990, la part des produits bas de gamme dans les exportations françaises s'élevait

7 Les pays concernés par cette étude sont : l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la France, la Grande-Bretagne, la Grèce, l'Irlande, d'Islande, l'Italie et le Portugal.

à 11 % contre 25 %⁸ pour les produits haut de gamme. En 2008-2010, nous assistons à un renversement de tendance puisque ce sont désormais les produits bas de gamme qui dominent avec près de 45 % contre 33 % pour les produits haut de gamme. La Grande-Bretagne a connu une évolution semblable, mais dans des proportions différentes. Si la part des exportations haut de gamme est presque stable (autour de 32 %), entre 1988-1990 et 2008-2010, celle des produits bas de gamme a enregistré un bond passant de 11 % à 40 % pour les mêmes périodes.

La France et la Grande-Bretagne, deux pays développés, présentent actuellement des structures d'exportation particulières, proches de celles des pays en développement, en ce sens qu'elles exportent davantage de produits bas de gamme que haut de gamme.

L'Irlande et l'Islande semblent plutôt emprunter le schéma inverse. Durant la période 1988-1990, les exportations de ces deux pays portaient principalement sur les produits bas de gamme (respectivement 34 % et 26 %). Toutefois, entre 2008-2010, et même si la part des produits bas de gamme semble se maintenir pour les deux pays, celle relative aux produits haut de gamme connaît une forte progression passant de 25 % à 65 % pour l'Irlande et de 8 % à 40 % pour l'Islande⁹.

Même si ces graphiques nous donnent une idée globale sur la structure d'exportation, ils demeurent insuffisants pour trois raisons principales : la première concerne le fait que l'accroissement des exportations peut ne pas résulter d'une amélioration de la compétitivité relative mais plutôt d'une conjoncture internationale favorable à l'ensemble des pays. En outre, une analyse en termes d'expositions totales présente l'inconvénient de dissimuler les dynamiques cumulatives spécifiques à chaque secteur. En effet, il est possible qu'une baisse de compétitivité dans un secteur soit plus que compensée par une amélioration de compétitivité dans un autre secteur et inversement. Et enfin, l'analyse des exportations totales empêche l'étude de la dynamique de diversification.

8 En effet, durant cette période, la majeure partie des exportations françaises porte sur des produits de moyenne qualité.

9 La progression des exportations haut de gamme s'est principalement faite au détriment des produits milieu de gamme.

Pour éluder l'ensemble de ces imperfections, il est d'usage en économie internationale de recourir à l'indice de l'avantage comparatif sectoriel.

2. ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

2.1. Indice de spécialisation

La plupart des vérifications empiriques s'intéressant à l'étude de la spécialisation internationale utilisent l'indice développé par Balassa (1965), connu sous le nom de l'avantage comparatif révélé (ACR). Il est défini de la façon suivante.

Le numérateur représente la part des exportations du pays j dans le secteur i relativement à ses exportations totales. Le dénominateur représente la part des exportations mondiales du secteur i par rapport aux exportations totales de tous les secteurs et dans l'ensemble des pays présents dans l'échantillon. Les valeurs de l'indice ACR sont toujours supérieures ou égales à zéro. Cet indicateur permet de comparer la structure d'exportation d'un pays par rapport à la structure des exportations de l'ensemble des pays. Ainsi, pour un ACR supérieur à l'unité, le pays j est supposé détenir un avantage comparatif dans le secteur i . À l'inverse, un indice ACR inférieur à 1 signifie que le pays a un désavantage comparatif dans le secteur i . Enfin, une valeur ACR égale à l'unité indique que le pays possède une structure de spécialisation identique à la moyenne mondiale.

Néanmoins, l'indice de Balassa présente deux sortes d'inconvénients : le premier concerne l'existence d'un risque lié à l'absence de normalité. Ce risque tient au fait que les valeurs de l'ACR oscillent entre zéro et l'infini. Le deuxième est dû au fait que l'utilisation de cet indice dans une régression galtonienne accorde relativement plus de poids aux valeurs supérieures à 1 comparées à celles situées en dessous (Dalum *et al.*, 1998). Afin d'éviter ce genre de problèmes, certaines études économétriques utilisent une autre variante de l'indice standard de Balassa : l'Avantage Comparatif Révélé Symétrique ACRS qui est égal à $(ACR-1)/(ACR+1)$ ¹⁰. Les valeurs de ce dernier sont comprises entre -1 et +1.

¹⁰ Afin de réduire le poids des valeurs extrêmes, d'autres articles (Mancusi 2003) utilisent l'indice ACR moyen qui est égal à $ACR_y / \frac{1}{N} \sum_i ACR_i$, avec N le nombre de secteurs.

2.2. Équation estimée

Pour tester la propriété de « cumulativité », nous recourrons à la régression « galtonienne » (Hart et Prais, 1956), introduite dans le contexte de la spécialisation internationale par Cantwell (1989). La cumulativité et l'évolution du degré de spécialisation seront ainsi analysées à travers l'estimation de l'équation suivante :

$$ACRS_{ij}^{t2} = \alpha_i + \beta_i ACRS_{ij}^{t1} + \varepsilon_{ij}$$

La nature et le sens d'évolution de la structure de la spécialisation internationale dépendront de la valeur du coefficient β . Ainsi lorsque $\beta = 1$, la structure de spécialisation reste inchangée entre les deux périodes. Une valeur de β supérieure à 1 indique que le pays devient plus spécialisé dans les secteurs pour lesquels il détenait initialement un avantage comparatif élevé et moins spécialisé dans les secteurs qui lui conféraient initialement un faible avantage comparatif. Il s'agit donc d'un renforcement ou consolidation de la structure de spécialisation initiale. Par analogie à la littérature sur la convergence¹¹, Dalum *et al.* (1998) qualifient cette situation ($\beta > 1$) de β -spécialisation. En revanche, lorsque $0 < \beta < 1$ on parle de β -déspecialisation, qui signifie qu'en moyenne la part d'exportations des secteurs avec un faible avantage comparatif initial tend à progresser et inversement que la part des secteurs débutant avec un avantage comparatif élevé tend à diminuer. Enfin, dans le cas où β est inférieur à zéro, l'ordre des secteurs est inversé ; les secteurs ayant un avantage comparatif initial en dessous de la moyenne se retrouveront au-dessus en fin de période et vice versa.

L'hypothèse de la cumulativité est vérifiée dès lors que le coefficient β estimé est significativement supérieur à zéro. Dans le cas inverse, lorsque $\beta \leq 0$, la propriété de cumulativité est rejetée ; la spécialisation internationale suit alors un processus purement aléatoire indépendant de toute dynamique d'apprentissage intra-sectorielle.

Outre la mise en évidence du caractère cumulatif, cette méthodologie de régression galtonienne constitue un outil statistique approprié pour analyser l'évolution du degré de spécialisation.

¹¹ Pour plus de détail sur β et σ -convergence, voir Barro et Sala-i-Martin (1991).

Dans la littérature économique, l'évolution du degré de spécialisation est souvent analysée à travers la comparaison de la variance de l'indice de spécialisation entre deux périodes (Soete, 1987 ; Pavitt, 1987).

Le coefficient Pearson de corrélation R mesure le degré de « ressemblance ». Dans notre cas, une valeur élevée de ce coefficient indique que la position relative des secteurs a très peu changé entre les deux périodes, tandis qu'une faible valeur de ce coefficient indique que le poids des secteurs, mesuré par l'indice ACRS, a subi de fortes perturbations (Lichtenberg, 1994).

Ainsi, la condition $\beta > R$, signifie que le pays en question manifeste une progression de son niveau de spécialisation¹² : ses exportations porteront alors sur un éventail plus réduit de produits. Cette situation est qualifiée de σ -spécialisation.

Par contre, dans le cas où $\beta < R$, le pays enregistre une réduction de son degré de spécialisation et donc un accroissement de sa diversification : C'est la σ -déspecialisation. Cette situation implique que les exportations du pays s'étalent sur un nombre plus élevé de produits.

Enfin, la condition $\beta = R$ implique que le niveau de spécialisation entre les deux périodes demeure constant¹³.

2.3. Base de données et échelle de qualité

Les différentes études empiriques s'accordent à dire que la spécialisation, qu'elle soit commerciale ou technologique, est cumulative. Toutefois, des divergences apparaissent lors de l'analyse de la dynamique de spécialisation : la spécialisation commerciale manifeste une tendance à la diversification tandis que la spécialisation technologique enregistre une tendance à l'accroissement (Laursen, 2000 ; Cantwell, 1989 ; Vertova, 2001). Ces différences sont-elles dues à la composante cognitive qui distingue les deux types de spécialisation ou sont-elles plutôt le résultat d'une défaillance

¹² Pour la démonstration, voir annexe A3.

¹³ La valeur de $(1 - R)$ mesure ce qui a été décrit dans la littérature comme étant l'effet mobilité et la valeur de $(1 - \beta)$ correspond à l'effet régression. Pour plus d'explications, voir Cantwell (1989).

inhérente à la concordance entre les données d'exportations et les données de brevets ? En neutralisant les incohérences liées à la correspondance entre différentes nomenclatures, la différenciation qualitative offre une meilleure appréciation de l'implication de la dimension cognitive dans la dynamique cumulative et le processus de diversification. De plus, la distinction qualitative semble plus à même de rendre compte de l'implication spécifique des connaissances que la distinction spécialisation technologique/spécialisation commerciale. La raison en est que cette dernière comporte une part non négligeable de produits fortement intensifs en connaissances.

Notre estimation se base sur un échantillon composé de 12 pays¹⁴ de l'OCDE et de 60 secteurs¹⁵. L'étude s'étale de 1988 à 2010 que nous découpons en trois périodes. Afin d'éviter l'impact éventuel des fluctuations de courte période, nous considérons que les exportations de chaque période correspondent à la somme des exportations de 3 années consécutives ; 1988-89-90, 1998-99-00 et 2008-09-10.

Nos données statistiques proviennent de la base ITCS-SH à 5-digit de l'OCDE qui fournit des données d'exportations en termes de valeur et de quantité pour plus de 2400 produits. Cette caractéristique nous permet de scinder les exportations sectorielles totales de chaque pays en deux niveaux de qualité : Haute Qualité (HQ) et Basse Qualité (BQ). D'un point de vue méthodologique, notre démarche d'identification des échelles de qualité est basée sur le critère du prix unitaire¹⁶. La détermination des différentes gammes de qualité selon le critère de prix se base sur l'hypothèse implicite que, dans une économie de plus en plus globalisée, l'écart de prix n'est pas soutenable tant qu'il n'est pas justifié par une différenciation qualitative.

14 Les pays sont les suivants : Allemagne, Autriche, Danemark, Espagne, États-Unis, France, Grande-Bretagne, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Portugal.

15 Pour la classification sectorielle, voir annexe A1.

16 Si PM est le prix moyen d'exportation d'un produit au niveau international, alors un produit est dit de haute qualité, lorsque son prix unitaire d'exportation local Pe est supérieur à son prix moyen d'exportation PM majoré de 15 %, c'est-à-dire $Pe > PM.(1 + 0,15)$. Dans le cas où le prix unitaire Pe est situé entre $PM.(1 - 0,15)$ et $PM.(1 + 0,15)$, le produit est de moyenne qualité. Enfin, lorsque le prix d'exportation d'un pays est inférieur au prix international moyen minoré de 15 % ($Pe < PM.(1 - 0,15)$), il s'agit alors d'un produit de basse qualité (Fontagné et al., 1999).

Notons également que l'identification des gammes de qualité a été effectuée par rapport aux produits, ensuite, selon qu'ils soient haut de gamme ou bas de gamme ils seront regroupés dans une classification industrielle comportant 60 secteurs. Par conséquent, avec cette méthodologie, chaque produit est entièrement attaché à une seule gamme de qualité : les exportations relatives à un produit ne peuvent pas être réparties entre plusieurs gammes de qualité.

Afin d'éviter tout risque de confusion, il est important de noter que les estimations portent sur les différentes gammes de qualité prises une à une. Plus précisément, l'aspect cumulatif de la spécialisation et le processus de diversification seront étudiés pays par pays selon les différentes gammes de qualité. Ainsi, lorsque nous disons par exemple que l'Allemagne présente une forte spécialisation dans les produits bas de gamme, ceci ne signifie aucunement que les exportations totales allemandes sont dominées par les produits bas de gamme, mais que les exportations de ce pays dans la catégorie bas de gamme sont concentrées sur un nombre limité de produits.

Enfin, pour chaque gamme de qualité nous proposons trois régressions : les régressions 1 et 2 (resp. 1998-2000 sur 1988-1990 et 2008-2010 sur 1998-2000) sont de court terme et la régression 3 est de long terme (2008-2010 sur 1988-1990).

2.4. Robustesse des estimations

Nous estimons nos régressions en utilisant la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Nous rappelons à cet effet, que nous avons mené 72 estimations¹⁷. Les écarts-types ont été corrigés de l'hétéroscédasticité avec la correction de white portant sur les estimateurs des variances et des covariances des coefficients β estimés. Les valeurs des t-Student associées à nos estimations tiennent compte de cette correction¹⁸.

17 Pour chaque niveau de qualité (BQ et HQ) il existe 3 estimations (selon les périodes). Sachant que notre échantillon comporte 12 pays, le nombre total d'estimations revient à 72.

18 La correction de White réduit légèrement les valeurs des t-Student.

Par ailleurs, et afin de déceler la présence d'autocorrélation des résidus, nous recourons au test de Durbin (1970). En effet, le test Durbin-Watson, très couramment utilisé, ne peut être appliqué si le modèle de régression comprend la variable endogène retardée parmi les variables explicatives. La statistique de Durbin confirme l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation¹⁹.

3. VÉRIFICATION DE L'ASPECT CUMULATIF

3.1. Résultats pour les produits de Haute Qualité (HQ)

L'équation galtonienne est d'abord estimée pour les produits exportés dans la catégorie Haute Qualité (HQ). Les résultats de nos estimations sont consignés dans le tableau 1 où figurent les valeurs estimées du coefficient de cumulativité β , du coefficient Pearson de corrélation R et du rapport β/R .

Les régressions effectuées pays par pays montrent que les valeurs estimées de β sont significativement positives et largement supérieures à zéro pour l'ensemble des 12 pays de notre échantillon. Autrement dit, le caractère cumulatif de la spécialisation dans les produits HQ est largement établi.

Par ailleurs, l'analyse de la régression montre que le coefficient β est partout inférieur à 1. Il s'agit donc d'une situation de β -désécialisation ($1 - \beta > 0$)²⁰.

Dans le long terme, nous retrouvons le même résultat attestant du caractère cumulatif de la spécialisation dans les produits de HQ à un seuil de 1 %, à l'exception de la France et de la Grande-Bretagne où l'hypothèse de cumulativité est maintenue pour un seuil de 10 %. Les résultats révèlent également que les coefficients β issus des régressions de court terme (1 et 2) sont nettement supérieurs à ceux de la troisième régression. L'aspect cumulatif de la spécialisation a tendance à s'épuiser avec le temps.

19 À un seuil statistique de 5 %, l'hypothèse d'absence d'autocorrélation est retenue lorsque $|h| < 1.96$, h étant la statistique de Durbin.

20 Dans l'article de El Ouadighi (2006) également, toutes les régressions correspondent à une β -désécialisation.

En accord avec la plupart des études empiriques (Cantwell, 1989 ; Vertova, 2001 ; Dalum, 2000 ; El Ouardighi, 2006), ce constat reflète les profonds efforts de restructuration que les pays sont amenés à consentir dans le long terme. Si les paradigmes technologiques sont stables dans le court et moyen terme, ils sont en revanche fortement volatils dans le long terme. Le changement technique n'est donc pas, comme le suppose la théorie classique, une rupture immédiate au niveau de la fonction de production, il est plutôt le résultat de changements lents et irréguliers dans les routines (Nelson et Winter, 1982)²¹. Cette caractéristique est également vérifiée pour les produits Bas de gamme (tableau 2).

Tableau 1. Cumulativité et dynamique de spécialisation de court et long terme dans les produits de HQ

Pays	Régression 1 8890-9800			Régression 2 9800-0810			Régression 3 8890-0810		
	$\hat{\beta}$	\hat{R}	$\hat{\beta}/\hat{R}$	$\hat{\beta}$	\hat{R}	$\hat{\beta}/\hat{R}$	$\hat{\beta}$	\hat{R}	$\hat{\beta}/\hat{R}$
Allemagne	0,52*	0,61	0,86	0,83*	0,63	1,32	0,70*	0,62	1,13
Autriche	0,47*	0,50	0,95	0,69*	0,65	1,07	0,40*	0,39	1,01
Danemark	0,58*	0,60	0,96	0,66*	0,63	1,05	0,62*	0,61	1,01
Espagne	0,65*	0,60	1,09	0,46*	0,44	1,04	0,38*	0,34	1,13
États-Unis	0,37*	0,35	1,07	0,60*	0,63	0,96	0,37*	0,36	1,03
France	0,37*	0,40	0,94	0,43*	0,42	1,02	0,25***	0,26	0,96
Grande-Bretagne	0,42*	0,42	1,00	0,59*	0,56	1,06	0,25***	0,24	1,06
Grèce	0,66*	0,65	1,02	0,48*	0,47	1,02	0,36*	0,35	1,04
Irlande	0,46*	0,49	0,94	0,49*	0,46	1,06	0,38*	0,38	1,00
Islande	0,60*	0,70	0,85	0,77*	0,70	1,10	0,44*	0,47	0,93
Italie	0,50*	0,52	0,98	0,71*	0,60	1,19	0,49*	0,42	1,16
Portugal	0,64*	0,65	0,99	0,64*	0,60	1,06	0,50*	0,48	1,04
Moyenne (N. P.)	0,52	0,54	0,97	0,61	0,56	1,07	0,43	0,41	1,04

*, **, *** indiquent que le coefficient β est significativement différent de zéro respectivement pour des seuils de 1 %, 5 % et 10 %.

En se tournant maintenant vers la dynamique de spécialisation, nous constatons qu'entre les périodes 1988-1990 et 1998-2000 (régression 1) et contrairement à toute attente, la plupart des pays manifestent une

21 Nous retrouvons cette même caractéristique pour les produits basse qualité (tableau 2).

tendance à la désécialisation. Avec un rapport β/R égal à l'unité, la Grande-Bretagne est le seul pays à conserver un niveau de spécialisation constant. En revanche, l'accroissement de la spécialisation a été constaté pour trois pays seulement : l'Espagne, les États-Unis et la Grèce. Toutefois, cette tendance à la désécialisation va totalement s'inverser au cours des années 2000 (entre les périodes 1998-2000 et 2008-2010) où l'on assiste à une intensification du processus de spécialisation dans 92 % des pays de notre échantillon. Seuls les États-Unis affichent, sur cette période, une faible tendance à la désécialisation.

Dans le long terme, le phénomène de renforcement des spécialisations ($\beta/R > 1$) est aussi largement confirmé dans 75 % des cas. Si l'Irlande se caractérise par un niveau de spécialisation constant, la France et l'Islande sont les seuls pays à enregistrer une réduction de leur niveau de spécialisation.

3.2. Résultats pour les produits de Basse Qualité (BQ)

Le tableau 2 révèle que dans le court terme (régression 1 et 2), le caractère cumulatif de la spécialisation dans les produits bas de gamme est confirmé pour l'ensemble des pays.

Dans le long terme, l'hypothèse d'une spécialisation cumulative est largement confirmée pour les pays les moins développés de notre échantillon (Grèce, Irlande, Islande, Portugal).

L'Espagne, les États-Unis et la Grande-Bretagne affichent une spécialisation aléatoire dans les produits bas de gamme ($\beta = 0$). Enfin, pour les cinq pays qui restent, Allemagne, Autriche, Danemark, France et Italie, la présence d'une spécialisation cumulative est confirmée.

Les estimations effectuées mettent en évidence une caractéristique intéressante : les pays de la périphérie enregistrent les niveaux de « cumulativité » les plus élevés. Ainsi, comme le montre le tableau 2, les 5 pays les plus cumulatifs sont dans l'ordre croissant : le Portugal, l'Irlande, l'Islande, la Grèce et l'Italie. À l'inverse, les pays qui affichent les valeurs les moins élevées du coefficient β sont, dans l'ordre croissant : la Grande-Bretagne, les États-Unis, l'Espagne, l'Allemagne, la France, le Danemark et l'Autriche.

Tableau 2. Cumulativité et dynamique de spécialisation de court et long terme dans la Basse-Qualité

	Régression 1 8890-9800			Régression 2 9800-0810			Régression 3 8890-0810		
Pays	$\hat{\beta}$	\hat{R}	$\hat{\beta}/\hat{R}$	$\hat{\beta}$	\hat{R}	$\hat{\beta}/\hat{R}$	$\hat{\beta}$	\hat{R}	$\hat{\beta}/\hat{R}$
Allemagne	0,30**	0,31	0,97	0,39*	0,43	0,90	0,23***	0,27	0,87
Autriche	0,50*	0,49	1,03	0,47*	0,50	0,95	0,34*	0,35	0,97
Danemark	0,60*	0,62	0,98	0,29**	0,28	1,03	0,26**	0,26	1,00
Espagne	0,41*	0,44	0,95	0,38*	0,41	0,92	0,17	0,20	0,87
États-Unis	0,38*	0,38	1,00	0,33*	0,34	0,99	0,17	0,17	0,99
France	0,32*	0,35	0,94	0,30*	0,40	0,76	0,23***	0,32	0,71
Grande-Bretagne	0,40*	0,45	0,90	0,40*	0,42	0,97	0,14	0,16	0,87
Grèce	0,83*	0,82	1,02	0,76*	0,77	0,99	0,74*	0,74	1,01
Irlande	0,65*	0,65	1,00	0,61*	0,62	0,99	0,46*	0,47	0,99
Islande	0,74*	0,73	1,02	0,78*	0,67	1,19	0,61*	0,51	1,21
Italie	0,77*	0,70	1,10	0,63*	0,68	0,94	0,77*	0,75	1,03
Portugal	0,51*	0,49	1,05	0,43*	0,51	0,86	0,45*	0,50	0,90
Moyenne (N. P.)	0,53	0,53	0,99	0,48	0,50	0,96	0,42	0,39	0,96

*, **, *** indiquent que le coefficient β est significativement différent de zéro respectivement pour des seuils de 1 %, 5 % et 10 %.

Contrairement à la catégorie *HQ*, les résultats tendent à confirmer la présence d'une relation entre l'aspect cumulatif et le niveau de développement dans les produits bas de gamme.

4. ANALYSE DE LA DIVERSITÉ ÉCONOMIQUE

À l'accroissement du degré de spécialisation dans les produits haut de gamme s'oppose donc une tendance à la déspecialisation concernant les produits bas de gamme. Ce constat ne signifie pas pour autant que la diversification dans le bas de gamme soit plus élevée que dans le haut de gamme. L'analyse en termes d'évolution demeure partielle pour deux raisons essentielles : d'une part, elle interdit de vérifier un constat largement admis dans les études statistiques et selon lequel il existe une relation

positive entre la taille d'un pays et son niveau de diversification et de l'autre, elle empêche de voir si la présence d'une forte diversification exige une spécialisation faiblement cumulative.

4.1. Diversification, taille et échelle de qualité

Les études statistiques en économie internationale sont parvenues à établir un fait stylisé important : plus les pays sont grands, plus ils sont diversifiés. Ce constat est valable pour les exportations (Herzer et Nowak-Lehmann, 2006 ; Lederman et Maloney, 2007), la structure de production et l'innovation (El Ouardighi, 2006). Il est utile à cet égard de vérifier dans quelle mesure la prise en compte de la différenciation qualitative va consolider ce fait stylisé ou au contraire le réfuter. La question que nous nous posons est alors la suivante : la relation entre la taille d'une économie et son degré de spécialisation est-elle stable, ou au contraire, est-elle variable selon la qualité des produits ?

Tableau 3. Degré de spécialisation dans les produits haut et bas de gamme

Pays	1988-90		1998-2000		2008-2010	
	HQ	BQ	HQ	BQ	HQ	BQ
Allemagne	0,17	0,42	0,12	0,40	0,21	0,32
Autriche	0,30	0,35	0,27	0,37	0,30	0,33
Danemark	0,36	0,39	0,33	0,37	0,35	0,39
Espagne	0,34	0,18	0,40	0,16	0,51	0,13
États-Unis	0,23	0,35	0,26	0,35	0,24	0,34
France	0,30	0,28	0,26	0,25	0,27	0,14
Royaume-Uni	0,24	0,40	0,24	0,32	0,27	0,30
Grèce	0,38	0,35	0,39	0,36	0,42	0,36
Irlande	0,35	0,27	0,30	0,27	0,36	0,26
Islande	0,33	0,16	0,23	0,17	0,30	0,23
Italie	0,36	0,20	0,34	0,24	0,48	0,21
Portugal	0,33	0,25	0,32	0,27	0,36	0,20

Le degré de spécialisation est calculé par l'indice de la variance.

Données du commerce international par produit de l'OCDE.

Source : calculs de l'auteur.

Dans les produits haut de gamme, l'indice de la variance montre que les pays du centre sont plus diversifiés que ceux de la périphérie. Ainsi, pour la période 2008-2010, les quatre pays les plus diversifiés dans la HQ sont dans l'ordre croissant : la France, la Grande-Bretagne, les États-Unis et l'Allemagne. À l'inverse, l'Italie, l'Espagne, la Grèce, l'Irlande et Portugal représentent les 5 pays les plus spécialisés dans les produits haut de gamme.

Concernant maintenant les produits bas de gamme, c'est le phénomène inverse qui se produit. Ainsi, les pays les plus diversifiés dans cette catégorie sont, à l'exception de la France, des pays de la périphérie ou récemment industrialisés comme l'Espagne, le Portugal, l'Italie, l'Islande et l'Irlande. À l'inverse, les pays qui affichent les niveaux de diversification les moins élevés sont le Danemark, l'Autriche, les États-Unis, l'Allemagne et la Grande-Bretagne.

En l'absence de différenciation qualitative, cette dynamique de diversification à sens opposé, ne peut pas être mise en évidence²². Il est clair que la prise en compte de l'aspect qualitatif, affine considérablement les conclusions de la plupart des études statistiques.

Ce constat nous invite à repenser le rôle de la taille dans le processus de diversification. Il soulève par ailleurs de nombreuses questions relatives aux mécanismes de diversification : les facteurs de diversification sont-ils les mêmes dans les différentes gammes de qualité ? Si oui, agissent-ils de la même façon et représentent-ils la même importance dans les différents pays ?

Nos résultats soutiennent l'idée que la diversification répond à des mécanismes substantiellement différents selon que les pays se situent au centre ou à la périphérie. Alors que, dans ces derniers, elle serait le résultat des faibles coûts salariaux (Puga et Venables, 1996)²³, elle apparaît dans les pays les plus avancés comme la conséquence du développement d'une économie

22 Dans Laursen (2000), les pays du centre se révèlent être plus diversifiés que les pays de la périphérie aussi bien en terme commercial qu'en terme technologique.

23 En effet, dans le modèle de Puga et Venables (1996), le processus de diversification résulte d'une relocalisation de la production des différents secteurs dans les régions où le facteur travail est moins bien rémunéré.

de connaissances basée sur les échanges informationnels et les externalités technologiques (Firestone, 2010).

Il est par ailleurs intéressant de comparer les niveaux de diversification dans le haut et le bas de gamme, non pas entre les pays, mais au sein de chaque pays. Les calculs effectués par Laursen (2000) à cet égard révèlent qu'au niveau national les pays les plus industrialisés, comme les États-Unis, sont globalement plus diversifiés par rapport à leurs dépôts de brevets que par rapport à leurs exportations. À l'inverse, les pays à faible revenu par tête comme le Portugal ou à forte spécialisation agricole comme la Nouvelle-Zélande apparaissent plus diversifiés commercialement que technologiquement²⁴.

Ce même phénomène se confirme à la lecture du tableau 3 : les pays à fort revenu par tête sont relativement plus diversifiés dans les produits haut de gamme, alors que les pays en rattrapage (Irlande, Grèce, Islande, Portugal), avec l'Espagne, l'Italie et paradoxalement la France enregistrent une diversification relativement plus marquée dans les produits bas de gamme. Ces résultats signifient que les mécanismes de diversification propres à la haute qualité (donc vraisemblablement liés aux externalités de connaissances) sont plus actifs dans les pays du centre. À l'inverse, les résultats portent à croire que les mécanismes favorisant la diversification dans la basse qualité (donc potentiellement liés à l'avantage de coûts) dominent dans les pays de la périphérie.

Notons qu'en dépit de la forte progression des niveaux de vie de l'Espagne, de l'Italie et de l'Irlande, les schémas de spécialisation de ces pays demeurent plus en accord avec les caractéristiques propres aux pays de la périphérie puisqu'ils apparaissent essentiellement diversifiés dans les produits bas de gamme pour lesquels la détention d'un avantage de coût joue un rôle déterminant.

Il est par ailleurs peu probable que l'argument de coût domine dans la diversification des pays industrialisés dans la mesure où la production des biens haut de gamme nécessite une main-d'œuvre qualifiée, donc onéreuse. L'amélioration de la compétitivité dans cette catégorie passe moins

24 Laursen (2000) ne relève pas cette caractéristique qui ressort clairement de ses calculs.

par la réduction des coûts de production que par l'exploitation de facteurs liés à la maîtrise technologique, notamment les externalités de connaissances.

4.2. Diversification vs aspect cumulatif ?

La présence d'un aspect cumulatif favorise-t-elle l'accroissement de la spécialisation ? En d'autres termes, une forte diversification entraîne-t-elle une réduction de l'intensité cumulative comme le montrent la plupart des modèles d'économie internationale²⁵ ?

Tableau 4. Diversification et niveau de cumulativité

	$\beta_{HQ} > \beta_{BQ}$	$\beta_{HQ} < \beta_{BQ}$
$Div_{HQ} > Div_{BQ}$	Allemagne, Autriche, Danemark, États-Unis, Grande-Bretagne	
$Div_{HQ} < Div_{BQ}$	Espagne, France, Portugal	Grèce, Irlande, Islande, Italie

Sur la base de nos calculs, nous aboutissons à la conclusion qui confirme, sinon une présence de relation causale entre la diversification et l'aspect cumulatif, du moins l'absence d'incohérence entre ces deux phénomènes. En comparant l'indice de diversité et le degré de cumulativité dans le haut et bas de gamme, nous dégageons trois types de profils :

- Les pays les plus développés de notre échantillon tels que les États-Unis, l'Allemagne et la Grande-Bretagne sont dans le long terme plus cumulatifs dans le haut de gamme que dans le bas de gamme. Pourtant, c'est précisément dans le haut de gamme que ces pays apparaissent plus diversifiés.
- Les pays ayant un faible revenu par tête comme la Grèce, l'Irlande, l'Islande et paradoxalement l'Italie sont à la fois plus cumulatifs et plus diversifiés dans le bas de gamme. Une fois encore, la présence d'une cumulativité élevée n'engendre pas nécessairement une plus forte spécialisation.

²⁵ Dans une étude économétrique, Breschi *et al.* (2003) montrent que la diversité ne réduit pas mais au contraire intensifie l'aspect cumulatif dans les firmes innovatrices.

- Enfin, une dernière catégorie de pays comportant l'Espagne, la France et le Portugal présente une configuration hybride qui se caractérise par une cumulativité relativement plus élevée dans la haute qualité et une diversité plus accentuée dans la basse qualité.

Les résultats de cette section offrent une double lecture. D'une part, ils indiquent que la présence d'un aspect cumulatif ne s'oppose pas à l'apparition d'une économie diversifiée. D'autre part, ils soulignent que la diversification ne met pas en péril la réalisation d'une dynamique d'apprentissage.

5. CONCLUSION

Ce papier avait pour objectif d'analyser le caractère cumulatif de la spécialisation internationale ainsi que la diversification selon différentes gammes de qualité.

Tout d'abord, et quelle que soit la gamme de qualité, les estimations révèlent que la spécialisation internationale est cumulative. Une analyse comparative au sein de chaque pays montre que les pays du centre sont plus diversifiés dans le haut de gamme. Or c'est précisément dans cette catégorie qu'ils sont plus cumulatifs. Inversement, les pays de la périphérie apparaissent à la fois relativement plus diversifiés et plus cumulatifs dans le bas de gamme. Ce constat est significatif à plus d'un égard. Tout d'abord, il montre clairement que la vérification de l'aspect cumulatif ne s'oppose pas à l'apparition d'une structure d'exportation diversifiée. Ensuite, que les mécanismes qui président à la diversification des exportations sont différents selon qu'il s'agisse de produits haut ou bas de gamme. Les premiers seraient plus sensibles aux externalités de connaissances, principalement de type intersectoriel, tandis que les seconds s'appuieraient sur les faibles coûts salariaux. Enfin, que les forces de dispersion sont inégalement réparties entre les pays : si dans les économies du centre les forces de diversification spécifiques à la haute qualité semblent plus actives que celles relatives à la basse qualité, c'est l'inverse qui semble se produire dans les pays de la périphérie. Les résultats viennent alors nuancer une idée largement soutenue par les modèles d'économie internationale.

Par ailleurs, ce papier ne cherche pas à affirmer l'existence d'une relation causale de quelque nature que ce soit entre la dynamique cumulative et la diversification, mais insiste sur l'absence de contradiction à laquelle aboutissent les modèles d'économie internationale et selon lesquels la diversification réduit les possibilités d'apprentissage.

Comment pourrait-on alors concilier l'aspect cumulatif et la diversification ? Une des possibilités envisageables consiste à dire que la dynamique d'apprentissage ne dépend pas exclusivement des externalités intra-sectorielles mais que les externalités intersectorielles y jouent. Il s'agit alors de rompre avec l'idée qui confond la dynamique d'apprentissage avec les externalités de ressemblance, et ce en reconnaissant aux externalités basées sur la différence un rôle dans le processus d'apprentissage (El Gouddi, 2014)²⁶.

La diversification des exportations peut avoir des origines diverses. Or le fait que dans les pays du centre elle soit plus élevée dans les produits haut de gamme donne du crédit à la thèse des externalités intersectorielles.

Les conclusions ne sont pas aussi évidentes pour les externalités intra-sectorielles. En effet, la persistance de la spécialisation peut traduire deux situations opposées : l'une serait l'expression d'un système national d'innovation favorable au développement et à l'introduction de nouvelles technologies. L'autre refléterait ce que l'on pourrait qualifier de situation de « trappe de pauvreté technologique ». À cet égard, nos résultats montrent que les produits bas de gamme dans les pays de la périphérie paraissent plus cumulatifs que les produits haut de gamme dans les pays du centre. Ce constat ne peut signifier que les premiers bénéficient d'une plus forte dynamique d'apprentissage que les seconds. Il suggère plutôt que dans la catégorie bas de gamme l'aspect cumulatif résulterait, ne serait-ce qu'en partie, d'autres facteurs, tels que la présence de fortes barrières à la sortie ou à l'incapacité des pays à adopter de nouveaux paradigmes technologiques.

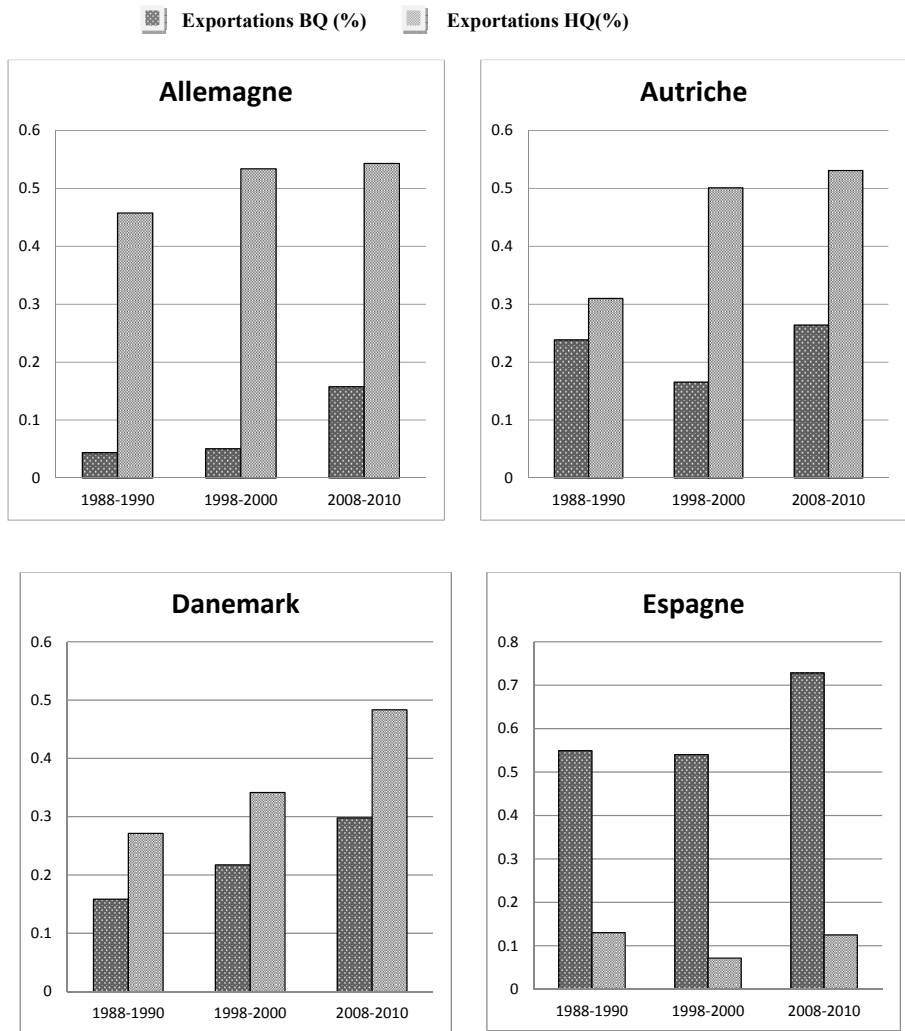
Même si, à travers la comparaison entre haut de gamme et bas de gamme, nos résultats suggèrent fortement la présence d'externalités de

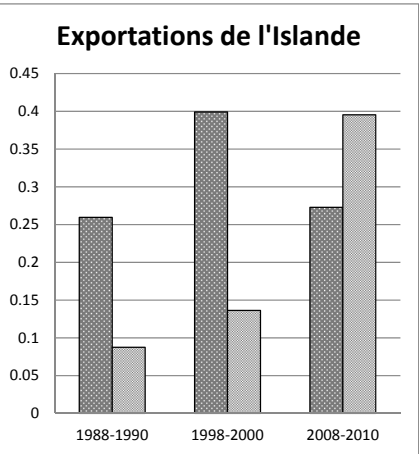
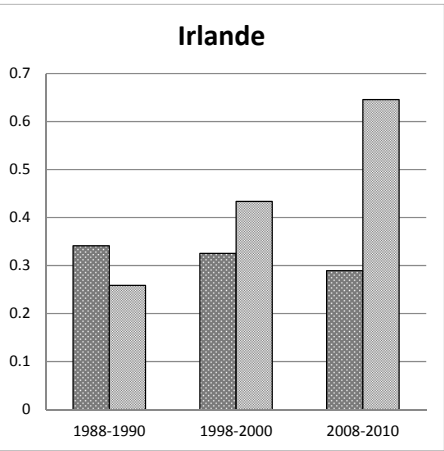
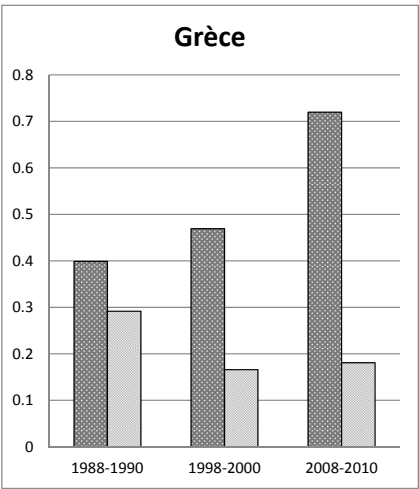
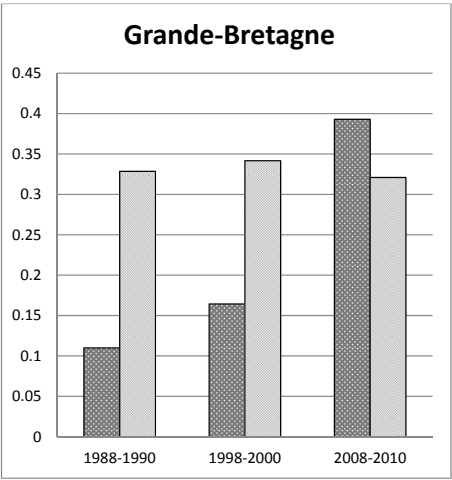
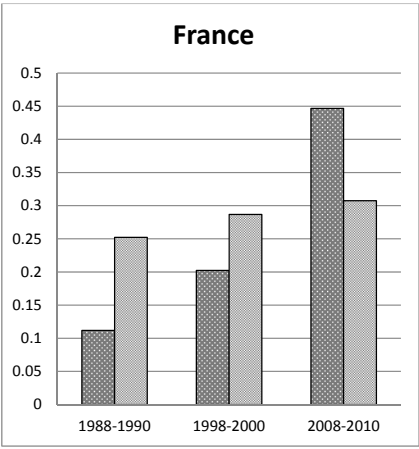
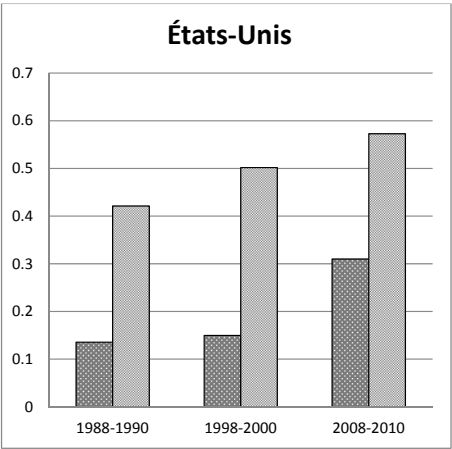
²⁶ À cet effet, S. El Gouddi (2014) a développé un modèle évolutionniste à deux secteurs. Dans un des secteurs, la fonction d'apprentissage dépend positivement de deux types d'externalités : les externalités intra-sectorielles et les externalités intersectorielles.

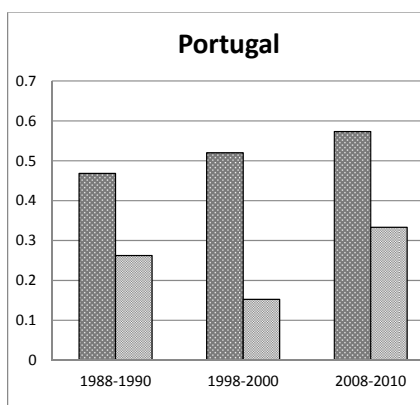
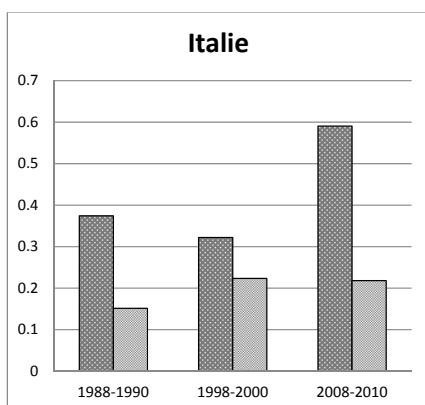
connaissances, ils ne montrent pas l'implication effective de ces externalités dans le processus de production. Pour y parvenir, le recours à des variables directes d'externalité paraît indispensable (El Goudi, 2014).

ANNEXES

A1. Parts des exportations dans la Basse et la Haute Qualité







A2. Classification sectorielle

Products based on natural resources	
1. Meat & meat preparations	00, 01, 09I.3, 4II.3
2. Dairy products	02
3. Fish & fish preparations	03, 4II.1
4. Cereals & cereal preparations	04
5. Feeding-stuff for animals	08
6. Other food products	05, 06, 07, 09I.4, 099
7. Beverages & tobacco	11, 12
8. Animal & vegetable oil & fats	M 22, 42, 43
9. Cut flowers, bulb, & oth. Plants	292.1-4, 292.6-9
10. Seeds & spores for planting	292.5
11. Skins & leather manufactures	21, 29I, 61
12. Wood and woods manufactures	24, 63
13. Pulp & paper	25, 64
14. Textile fibres	26
15. Textile yarn, fabrics, etc	65
16. Iron ore	281
17. Iron, steel & ferro-alloys	67
18. Aluminium	684
19. Non-ferrous ores & metals	282-86, 681-83, 685-89
20. Crude fertilizers, crude minerals & coal	27, 32
21. Non-metallic minerals	66
22. Rest : rubber, electr. energy	23, 62, 35

Oil and gas	
23. Huiles et gaz	33, 34
Chemicals	
24. Organic chemicals	512
25. Inorganic chemicals	513, 514
26. Dyestuffs, colouring metals	53
27. Pharmaceuticals	54
28. Fertilizers, manufactured	56
29. Plastic materials	581.1, 581.2
30. Other chemicals	515, 52, 55, 57, 581.3, 581.9, 59
Engineering, electronics and transport equipment	
31. Agricul. & food process. mach.	712, 718.3
32. Textile & sewing machines	717.1, 717.3
33. Paper & pulp machinery	718.1
34. Machinery for other special industries or processes	717.2, 718.2, 718.4-5, 719.3, 719.5, 719.8
35. Heating & cooling equipment	719.1
36. Metalworking machinery	715
37. Power generating machinery	711
38. Pumps & centrifuges	719.2
39. Typewriters & office mach.	714.1, 714.9
40. Computers & peripherals	714.2, 714.3
41. Semiconductors	729.3
42. Telecommunications equip.	724.9
43. Machinery for production & distribution of electricity	722, 723
44. Consumer electronics	724.1, 724.2, 891.1
45. Domestic electrical equipment	725
46. Electromedical equipment	726
47. Non-elec. Medical equipment	861.7
48. Measuring & control. Instrum.	729.5
49. Photographic & optical goods, watches	861.1-6, 861.8-9, 862, 864
50. Railways vehicles	731
51. Road motor vehicles	732
52. Aircraft	734
53. Ships & boats (& oilrigs)	735
54. Other non-electrical equipm.	719.6-7, 719.9, 733
55. Other non-electrical equipm.	729.1-2, 729.4, 729.6-7, 729.9

Other industrial products ('traditional industries')	
56. Manufactures of metal	69, 719.4, 812.1, 812.3
57. Furniture	82
58. Clothing	84
59. Orthopaed. Eq. & hearing aids	899.6
60. Industrial products, n.e.s.	812.2, 812.4, 83, 85, 863, 891.2-9, 892-97, 899.1-5, 899.9, 9

A3. σ -spécialisation et σ -DÉSPÉCIALISATION

Soit $\sigma_i^{t_1^2}$ et $\sigma_i^{t_2^2}$ les variances de l'indice ACRS à l'instant t_1 et t_2 alors :

$$\sigma_i^{t_2^2} = \beta_i \sigma_i^{t_1^2} + \sigma_\varepsilon^2$$

Le carré du coefficient de corrélation (R^2) est donné par la formule :

$$R^2 = 1 - (\sigma_\varepsilon^2 / \sigma_i^{t_2^2}) = (\sigma_i^{t_2^2} - \sigma_\varepsilon^2) / \sigma_i^{t_2^2}$$

La combinaison des deux équations précédentes donne :

$$\sigma_i^{t_2^2} - \sigma_\varepsilon^2 = \beta_i^2 \sigma_i^{t_1^2} = R^2 \sigma_i^{t_2^2}$$

Par conséquent

$$\sigma_i^{t_2^2} / \sigma_i^{t_1^2} = \beta_i^2 / R^2$$

et

$$\sigma_i^{t_2} / \sigma_i^{t_1} = |\beta_i| / |R|$$

Ainsi, lorsque $\sigma_i^{t_2} / \sigma_i^{t_1} = |\beta_i| / |R| > 1$, il s'agit d'une situation σ -spécialisation.

Et inversement, dans le cas où $\sigma_i^{t_2} / \sigma_i^{t_1} = |\beta_i| / |R| < 1$, c'est une situation de σ -déspecialisation.

BIBLIOGRAPHIE

AGHION, P., HOWITT, P. (1992), « A Model of Growth Through Creative Destruction », *Econometrica*, vol. 60, n° 2, pp. 323-351.

BARRO R.J., SALA-I-MARTIN, X. (1991), « Convergence across States and Regions », *Brooking Papers on Economic Activity*, pp. 107-182.

CANTWELL, J. (1989), *Technological Innovation and Multinational Corporations*, Oxford, UK & Cambridge, Mass., Basil Blackwell.

- CEFIS, E., ORSENIGO, L. (2001), « The Persistence of innovative activities : A cross-countries and cross-sectors comparative analysis », *Research Policy*, vol. 30, n° 7, pp. 1139-1158.
- DALUM, B., LAURSEN, K., VILLUMSEN G. (1998), « Structural Change in OECD Export Specialisation Patterns : de-specialisation and stickiness », *International Review of Applied Economics*, vol. 12, n° 3, pp. 423-443.
- DESROCHES, P. (2001), « Geographical Proximity and the Transmission of Tacit Knowledge », *Review of Austrian Economics*, vol. 14, n° 1, pp. 25-46.
- DURBIN, J. (1970), « Testing for Serial correlation in Least Squares Regression when some of the Regressors are Lagged Dependent Variables », *Econometrica*, n° 38, pp. 410-421.
- EL GOUDDI, S. (2014), *Externalités intra-sectorielles, externalités intersectorielles et spécialisation technologique internationale*, Diffusion ANRT.
- EL OUARDIGHI, J. (2005), « La spécialisation des activités technologiques des régions européennes : une approche empirique de la convergence », *Recherches économiques de Louvain*, vol. 71, n° 3, pp. 315-343.
- EL OUARDIGHI, J. (2006), « La dynamique sectorielle des activités d'innovation des régions européennes », *Région et Développement*, n° 24, pp. 83-107.
- FONTAGNÉ, L., FREUDENBERG, M., ÜNAL-KESENCI, D. (1999), « Haute technologie et échelles de qualité : de fortes asymétries en Europe », *CEPII*, document de travail n° 99-08.
- FONTAGNÉ, L., FREUDENBERG, M., GAULIER, G. (2006), « A Systematic Decomposition of World Trade into Horizontal and Vertical IIT », *Review of World Economics*, vol. 142, n° 3, pp. 459-475.
- HART, P.E. (1976), « The dynamics of earnings, 1963-1973 », *Economic Journal*, vol. 86, n° 3.
- HART, P.E., PRAIS, S.J. (1956), « The analysis of business concentration: a statistical approach », *Journal of Royal Statistical Society Series A*, n° 119, pp. 150-191.
- HERZER, D., NOWAK-LEHMANN, F.D. (2006), « What Does Export Diversification Do for Growth? An Econometric Analysis », *Applied Economics*, n° 38, pp. 1825-1838.
- LALLEMENT, R., MOUHOUD, E.M., PAILLARD, S. (2007), « Polarisation et internationalisation des activités d'innovation : incidences sur la spécialisation technologique des nations », in A. Rallet, A. Torre, *Quelle proximité pour innover ?* (chapitre 1), Paris, L'Harmattan.
- LAURSEN, K. (2000), « Do Export and Technological Specialisation Patterns Co-evolve in Terms of Convergence or Divergence? Evidence From 19 OECD Countries, 1971-1991 », *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 10, n° 4, pp. 415-436.
- LEDERMAN, D., MALONEY, W.F. (2007), « Trade Structure and Growth », in D. Lederman, W.F. Maloney, *Natural Resources: Neither Curse Nor Destiny*, Palo Alto, Stanford University Press.
- LICHTENBERG, F.R. (1994), « Testing the Convergence Hypothesis », *The Review of Economics and Statistics*, n° 76, pp. 576-579.
- MALERBA, F., MANCUSI, M.L., MONTobbio, F. (2007), « Innovation, international R&D Spillovers and the sectoral heterogeneity of knowledge flows », Working Papers 204, Centre for Research on Innovation and Internationalisation, Università Bocconi.
- MANCUSI, M.L. (2003), « Geographical concentration and the dynamics of Countries' specialization in technologies », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 12, n° 3, pp. 269-291.

- MIYAGI, K. (2006), « Empirical study on the patterns of technological specialization and innovation: a comparative analysis of Taiwan and Korea », *The Journal of Science Policy and Research Management*, vol. 21, n° 1, pp. 105-116.
- NELSON, R.R., WINTER, S.G. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic change*, Cambridge, MA, The Belknap Press of Harvard University.
- PACI, R., USAI, S. (2009), « Knowledge flows across European regions », *The Annals of Regional Science*, vol. 43, n° 3, pp. 669-690.
- PAVITT, K. (1987), « International pattern of technological Accumulation », in N. Hood, J.E. Vahlne (eds.), *Strategies in Global Competition*, London, Crom Helm.
- PUGA, D., VENABLES, A. (1996), « The Spread of Industry, Spatial Agglomeration in Economic Development », *CEPR Working Paper* n° 1354.
- SOETE, L. (1987), « The impact of technological innovation on international trade patterns: the evidence reconsidered », in C. Freeman (ed.), *Output Measurement in Science and Technology*, Amsterdam, North-Holland.
- VERTOVA, G. (2001), « National Technological Specialization and the Highest Technological Opportunities Historically », *Technovation*, n° 21, pp. 605-612.
- VON HIPPEL, E. (1994), « Sticky information and the locus of problem solving: Implications for innovation », *Management Science*, vol. 40, n° 3, 429-439.